

SKRIPSI

**PERANCANGAN TURBIN KINCIR SUMBU
VERTIKAL KOMBINASI *SAVONIUS* DAN
*GYROMILL***



**DISUSUN OLEH:
STEPHEN NAFARIN
NRP: 5303016028**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2020

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **“PERANCANGAN TURBIN *HYBRID* KINCIR ANGIN SUMBU VERTIKAL *SAVONIUS* DAN *GYROMILL*”**, benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini gugur dan tidak dapat digunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 11 Juli 2020

Mahasiswa yang bersangkutan



METERAI
TEMPEL
17FFAFF586159495
6000
ENAL RIBU RUPIAH
Stephen Nafarin

NRP. 5303016028

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PERANCANGAN TURBIN *HYBRID* KINCIR ANGIN SUMBU VERTIKAL *SAVONIUS* DAN *GYROMILL*”** yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Stephen Nafarin

NRP : 5303016028

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri

Surabaya, 11 Juli 2020

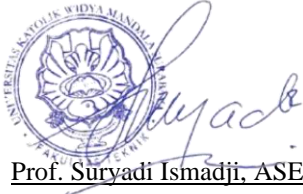
Ketua Dewan Penguji



Dr. Ivan Gunawan, ST., MMT

NIK 531.15.0840

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Suryadi Ismadji, ASEAN Eng.

NIK : 521.93.0918

Ketua Jurusan Teknik Industri



Ig. Jaka Mulyana, S.TP., MT. IPM

NIK : 531.98.0325

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “**PERANCANGAN TURBIN *HYBRID* KINCIR ANGIN SUMBU VERTIKAL *SAVONIUS* DAN *GYROMILL***” yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : Stephen Nafarin

NRP : 5303016028

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri

Surabaya, 11 Juli 2020

Dosen pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Julius Mulyono, ST., MT., IPM

NIK : 531.97.0299



Ir. L. M. Hadi Santosa, MM., IPM.

NIK: 531.98.0343

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Stephen Nafarin

NRP : 5303016028

Menyetujui skripsi / karya ilmiah saya dengan judul **“PERANCANGAN TURBIN *HYBRID* KINCIR ANGIN SUMBU VERTIKAL *SAVONIUS* DAN *GYROMILL*”** untuk dipublikasikan / ditampilkan diinternet atau media lainnya (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Surabaya, 11 Juli 2020

Yang menyatakan



Stephen Nafarin

NRP : 5303016028

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Stephen Nafarin
Nomor Pokok : 5303016028
Jurusan : Teknik Industri
Alamat Tetap/Asal : Jl. Manyar Kartika J61-62
No. Telepon : 081990990728
Judul Skripsi : Perancangan Turbin *Hybrid* Kincir Angin Sumbu Vertikal *Savonius* dan *Gyromill*
Tanggal Ujian(lulus) : 11 Juli 2020
Nama Pembimbing I : Julius Mulyono, ST., MT., IPM
Nama Pembimbing II : Ir. L. M. Hadi Santosa MM.,IPM.

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi saya adalah hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada jurusan dan fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik / cd tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Mengetahui/Menyetujui
Pembimbing I



Julius Mulyono, ST., MT., IPM
NIK : 531.97.0299

Surabaya, 11 Juli 2020
Yang membuat pernyataan



Stephen Nafarin
NRP : 5303016028

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan berkatNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perancangan Turbin *Hybrid* Kincir Angin Sumbu Vertikal *Savonius* dan *Gyromill*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam kelulusan mata kuliah semester 8 (delapan). Skripsi merupakan pengembangan dari teori-teori yang telah didapatkan pada saat perkuliahan. Penulis juga hendak mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses pengerjaan skripsi, baik dari awal hingga tersusun skripsi ini, yang telah bersedia memberikan waktu dan pikiran dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini, yaitu antara lain kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu mendampingi, menyertai, dan memberkati penulis selama proses pengerjaan skripsi sampai kepada skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Ph.D., IPM., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik UKWMS.
3. Bapak Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UKWMS.
4. Bapak Julius Mulyono, S.T., M.T., IPM. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri UKWMS, dosen penasehat akademik, serta dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, masukan-masukan selama proses penyusunan skripsi.
5. Bapak Martinus Edy Sianto, ST., MT., IPM. selaku penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan masukan selama saya berkuliah.
6. Ayah, Ibu dan Adik yang selalu mendoakan penulis supaya selesai, serta selalu mengingatkan dan memberikan semangat kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.
7. Teman-teman Teknik Industri 2016 UKWMS yang selalu memotivasi penulis untuk mengerjakan dan menyelesaikan skripsi tepat waktu.
8. Teman-teman Gereja yang selalu mendukung penulis dalam mengerjakan skripsi dengan tepat waktu.
9. Sahabat-sahabat penulis, yaitu, Daniel, Erick, Obed, Hadi, dan yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang selalu memberikan dorongan semangat agar skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
10. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis, yang telah membantu dan memberikan semangat serta doa dalam penyusunan skripsi.

Akhir kata, penulis mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, baik dari pihak Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Fakultas Teknik, maupun Jurusan Teknik Industri.

Surabaya, 11 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
PERNYATAAN SKRIPSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan pustaka	7
2.2 Regresi.....	7
2.3 Jenis-Jenis Kincir Angin	8
2.4 Penelitian Terkait.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Studi Literatur	16
3.2 Pengumpulan Data.....	17

3.3 Pengolahan Data	17
3.4 Analisis dan Intepretasi Data	17
3.5 Kesimpulan dan Saran	18
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	19
4.1. Pengumpulan dan Pengolahan Data	19
4.2. Pemasangan Kincir Angin.....	19
4.3. Pengumpulan Data.....	22
4.4. Pengolahan Data	23
BAB V ANALISA DATA	25
5.1 Analisis Regresi	25
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	28
6.1 Kesimpulan	28
6.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Perbandingan Data Pengamatan dan Regresi	24
Tabel 5.1. Analisa Finansial	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tipe Baling-Baling Kincir Angin Sumbu Vertikal	8
Gambar 2.2. Turbin Jenis <i>Cross-flow</i>	8
Gambar 2.3. Turbin Jenis <i>Savionus</i>	9
Gambar 2.4. Turbin Jenis <i>Darrieus</i>	9
Gambar 2.5. Turbin Jenis <i>Giromill</i>	10
Gambar 2.6. Tipe Baling-Baling Kincir Angin Sumbu Horizontal	10
Gambar 2.7. Turbin Jenis <i>Multi-Blade</i>	11
Gambar 2.8. Turbin Jenis <i>Sailwing</i>	11
Gambar 2.9. Turbin Jenis Belanda.....	12
Gambar 2.10. Turbin Jenis Propeller	12
Gambar 2.11. Kincir Angin Sumbu Vertikal	13
Gambar 3.1. Metodologi Penelitian	15
Gambar 3.2. Metodologi Penelitian (Lanjutan)	16
Gambar 4.1. Kincir Angin Sumbu Vertikal dipasang di dalam ruangan. ...	20
Gambar 4.2. Pengujian Kincir Angin Sumbu Vertikal	21
Gambar 4.3. Alat Pengukuran Data	22
Gambar 4.4. Output Regresi Minitab.....	23

ABSTRAK

Seiring dengan perkembangan populasi manusia, listrik merupakan kebutuhan mendasar bagi manusia, mulai dari memenuhi kebutuhan sehari-hari hingga untuk menunjang teknologi-teknologi yang bermanfaat bagi kebutuhan hidup manusia. Namun kebutuhan akan listrik tersebut tidak diimbangi dengan ketersediaan bahan energi yang seimbang. Pemodelan kinerja kincir angin dibuat untuk mengetahui besaran perfoma dari kincir tersebut. Untuk membuat model ini, regresi digunakan dalam percobaan ini dengan pertimbangan daya yang dihasilkan, dan kecepatan angin. Menurut percobaan ini dapat disimpulkan bahwa model sumbu vertikal kombinasi *savonius* dan *gyromill* adalah persamaan $\text{Daya} = -0,004783 + 0.007479 \text{Kec Angin}$, artinya Daya yang dihasilkan dapat dijelaskan oleh faktor pengamatan kecepatan angin sebesar 98,6%. Sedangkan 1,4% lainnya dijelaskan oleh variabel diluar penelitian ini. Energi terbarukan menjadi salah satu pilihannya karena memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi serta ketersediannya yang cukup melimpah di Indonesia. Salah satu pemanfaatan energi angin adalah penggunaan turbin angin yang banyak digunakan untuk kebutuhan pertanian, seperti untuk menggerakkan pompa untuk keperluan irigasi, serta kebutuhan akan energi yaitu sebagai pembangkit listrik energi angin. Berbagai macam penemuan turbin angin sebagai pembangkit energi alternatif sudah ditemukan sejak lama dengan berbagai macam bentuk desain.

Kata Kunci : Energi terbarukan, turbin angin, Pemodelan, perfoma